



(11) Publication number: **2000183682 A**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: **10362431**

(51) Intl. Cl.: H03H 9/145 H03H 9/64

(22) Application date: 21.12.98

(30) Priority: (43) Date of application publication: 30.06.00 (84) Designated contracting states:	(71) Applicant: TOYO COMMUN EQUIP CO LTD (72) Inventor: WATANABE YOSHITAKA (74) Representative:
--	---

(54) DUAL-MODE SAW FILTER

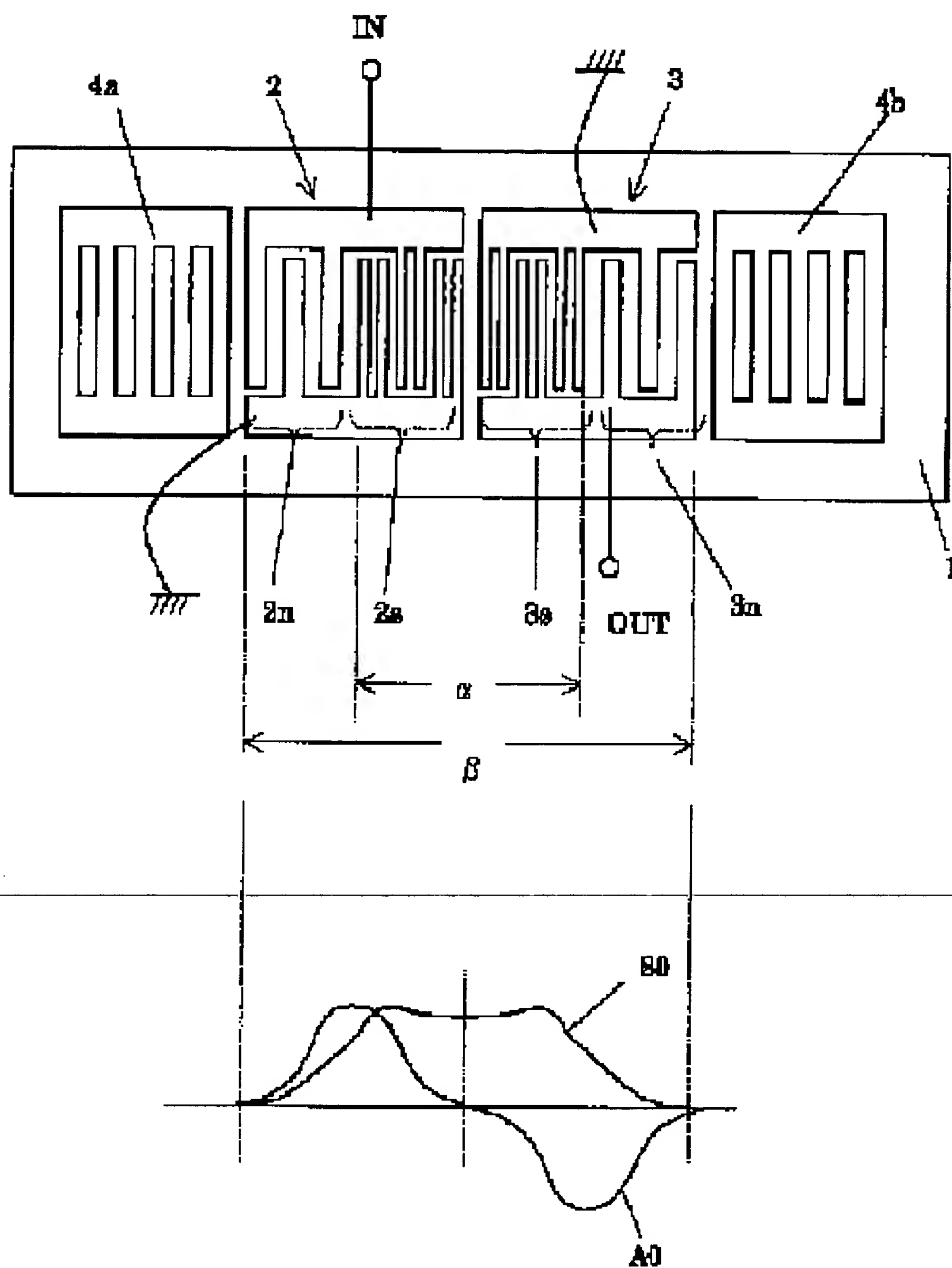
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a filter which lowers the input-output impedance of a dual-mode SAW filter and improves the bus band by using a split electrode for a part of an IDT electrode.

SOLUTION: IDT electrodes 2 and 3 are arranged adjacent on the principal plane of a piezoelectric substrate 1 along the propagation direction of a surface wave, and grating reflectors 4a and 4b are arranged on both sides of the IDT electrodes 2 and 3. These IDT electrodes 2 and 3 are constituted of normal electrodes 2n and 3n and split electrodes 2s and 3s. That is, collection of charges generated by the vibration displacement of a surface wave becomes almost equal in a primary longitudinal mode S0, and a secondary longitudinal mode A0 by arranging the electrodes 2s and 3s on the side where the electrodes 2 and 3

adjoin each other. That is, the electrical impedance of the modes S_0 and A_0 become almost equal. Thus, the characteristics of pass bands become symmetrical, and insertion loss is also reduced by applying an appropriate termination top a dual-mode SAW filter.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-183682
(P2000-183682A)

(43) 公開日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーム(参考)
H 0 3 H 9/145		H 0 3 H 9/145	Z 5 J 0 9 7
9/64		9/64	Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-362431

(22) 出願日 平成10年12月21日 (1998. 12. 21)

(71) 出願人 000003104

東洋通信機株式会社

神奈川県高座郡寒川町小谷2丁目1番1号

(72) 発明者 渡辺 吉隆

神奈川県高座郡寒川町小谷二丁目1番1号

東洋通信機株式会社内

Fターム(参考) 5J097 AA01 AA11 AA13 BB14 DD08

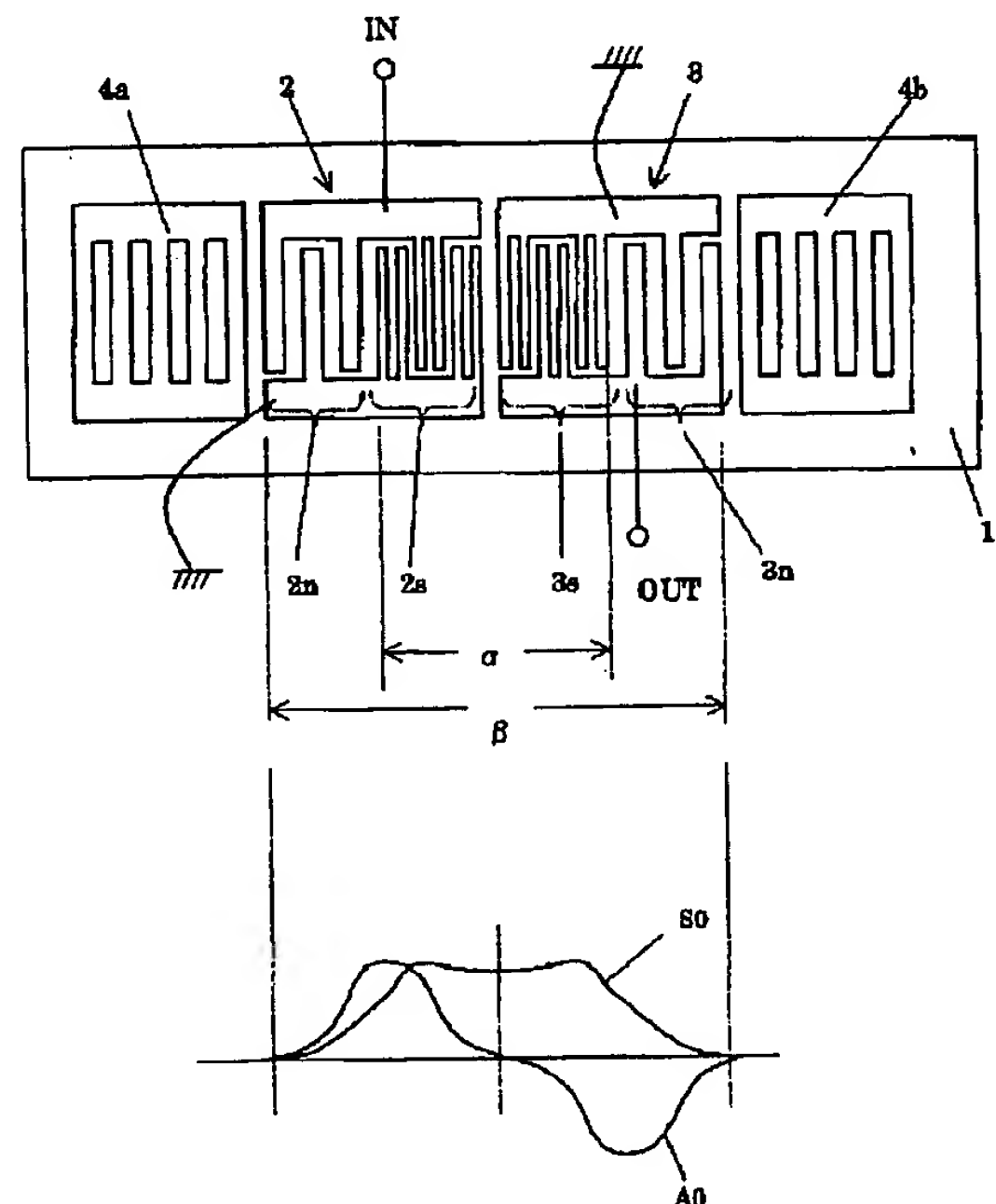
DD15 GG03 KK04

(54) 【発明の名称】 二重モードSAWフィルタ

(57) 【要約】

【課題】 1次-2次縦結合二重モードSAWフィルタの通過域特性を対称にし、且つ挿入損失を小さくする手段を得る。

【解決手段】 2つのIDT電極とその両側にグレーティング反射器を配置した縦結合二重モードSAWフィルタで、2つのIDT電極の相隣接する側にスプリット電極を用いて構成した縦結合二重モードSAWフィルタ。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電基板上に表面波の伝搬方向に沿って 2 つの IDT 電極とその両側にグレーティング反射器を配置した縦結合二重モード SAW フィルタにおいて、前記 IDT 電極の一部にスプリット電極を用いたことを特徴とする縦結合二重モード SAW フィルタ。

【請求項 2】 前記スプリット電極を前記 2 つの IDT 電極が相隣接する側に配置したことを特徴とする請求項 1 記載の縦結合二重モード SAW フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は 1 次 - 2 次縦結合二重モード SAW フィルタ（以下、二重モード SAW フィルタと称す）に関し、特に通過域の対称性と挿入損失を改善した二重モード SAW フィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、SAW デバイスは通信分野で広く利用され、高性能、小型、量産性等の優れた特徴を有することから特に携帯電話等に多く用いられている。図 3 は従来の二重モード SAW フィルタの電極構成を示す平面図であって、圧電基板 11 の主面上に表面波の伝搬方向に沿って IDT 電極 12、13 を近接配置すると共に、該 IDT 電極 12、13 の両側にグレーティング反射器 14a、14b を配設して構成した、所謂縦結合二重モード SAW フィルタである。IDT 電極 12、13 はそれぞれ互いに間挿し合う複数本の電極指を有する一対のくし形電極により構成され、IDT 電極 12 の一方のくし形電極は入力端子 IN に接続されると共に、他方のくし形電極は接地される。さらに、IDT 電極 13 の一方のくし形電極は出力端子 OUT に接続されると共に、他方のくし形電極は接地される構成となっている。

【0003】上記二重モード SAW フィルタの動作は、IDT 電極 12 より励起された複数の表面波がグレーティング反射器 14a、14b 間に閉じ込められて音響的に結合し、IDT 電極 12、13 により図 3 の下段に示す 1 次縦振動モード (S0) と 2 次縦振動モード (A0) とが強勢に励振され、この 2 つの共振モードを用いた帯域フィルタとして動作する。図 4 は従来の二重モード SAW フィルタの通過域特性を示す図で、図 3 に示した電極パターンを 36° Y カット X 伝搬 LiTaO₃ 上に形成し、IDT 電極 12、13 はそれぞれ 25 対、反射器本数をそれぞれ 450 本としたときのフィルタ特性を示した図である。横軸は周波数 (MHz)、縦軸は二重モード SAW フィルタの挿入損失 (Loss) を表している。尚、IDT 12、13 の対面する最内側電極指の中心間隔は、広帯域化を図るため $\lambda/4$ とし、中心周波数は 930 MHz となるように設定した。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の二重モード SAW フィルタの設計においては、

高次モードである 2 次モード (A0) の振動エネルギーを十分にグレーティング反射器 14a、14b 間に閉じ込めるために、IDT 電極 12、13 の対数を多くしていた。その結果、図 3 の下段に示す様に、縦 1 次モード (S0) の変位分布の山が中央部に集中し、表面波と IDT 電極 12、13 との電氣的結合強度、即ち前記変位により生じた電荷を IDT 電極で如何に効率良く収集できるかの度合いが、1 次モード (S0) と 2 次モード (A0) で大きく異なることになった。つまり、1 次モード (S0) に対する発生電荷の収集効率が、2 次モードより効率が悪いと、1 次モード (S0) の電氣的インピーダンスが 2 次モードのそれより高くなる結果、二重モード SAW フィルタの通過域特性が非対称になると共に、挿入損失が増加するという問題があった。即ち、二重モード SAW フィルタの終端条件を 1 次モードのインピーダンスに合わせると、2 次モードのインピーダンスがミスマッチをおこし、中心周波数より低域側にリップルが生じることになる。一方、終端条件を 2 次モードのインピーダンスに合わせると、1 次モードのインピーダンスにミスマッチを生じ、中心周波数より高域側にリップルが生じることになる。さらに、最近の二重モード SAW フィルタの広帯域化への要求に応えるべく、IDT 12、13 の対面する最内側電極指の間隔を、前記電極の周期より $\lambda/4$ だけ広げた構成とした場合は、入出力インピーダンスがより高くなる。この現象は、特に 1 次モードに対する影響が大きく、終端条件がより難しくなる。従って、終端条件によって、上述したような通過域特性の劣化を招くという問題があった。本発明は上記問題を解決するためになされたものであって、二重モード SAW フィルタの入出力インピーダンスを下げ、パスバンドの対称性を改善したフィルタを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明に係る縦結合二重モード SAW フィルタの請求項 1 記載の発明は、圧電基板上に、表面波の伝搬方向に沿って 2 つの IDT 電極とその両側にグレーティング反射器を配置した縦結合二重モード SAW フィルタにおいて、前記 IDT 電極の一部にスプリット電極を用いたことを特徴とする縦結合二重モード SAW フィルタである。請求項 2 記載の発明は、前記スプリット電極を前記 2 つの IDT 電極が相隣接する側に配置したことを特徴とする請求項 1 記載の縦結合二重モード SAW フィルタである。

【0006】

【発明の実施の形態】以下本発明を図面に示した実施の形態に基づいて詳細に説明する。図 1 は本発明に係る二重モード SAW フィルタの電極パターン構成を示す平面図であって、圧電基板 1 の主面上に表面波の伝搬方向に沿って IDT 電極 2、3 を近接配置すると共に、IDT 電極 2、3 の両側にグレーティング反射器 4a、4b を

配設して構成した二重モードSAWフィルタである。IDT電極2の一方のくし形電極は入力端子INに接続されると共に、他方のくし形電極は接地される。さらに、IDT電極3の一方のくし形電極は出力端子OUTに接続され、他方のくし形電極は接地される構成となっている。

【0007】本発明の特徴は、IDT電極2(3)が通常の電極2n(3n)とスプリット電極2s(3s)とから構成されているところにある。IDT電極2、3は対称な電極指構成であるので、IDT電極2について説明する。通常のIDT電極の基本単位は、図5(a)に示すように、1波長(λ)中に正負1本ずつ計2本の電極指Lと2つのスペースSから構成され、電極指幅Lとスペース幅Sは共に $\lambda/4$ とするのが一般的であり、これを正規型電極と称す。一方、スプリット電極の基本単位は、図5(b)に示すように、1波長中に正負2本ずつ計4本の電極指L2と4つのスペースS2で構成され、電極指幅L2、スペース幅S2は共に $\lambda/8$ で構成するのが一般的である。

【0008】図1に示すように、IDT電極2(3)はグレーティング反射器4a(4b)寄りに正規型電極2nを配置する一方、基板1の中央寄りにスプリット電極2s(3s)を配置すると、スプリット電極2s、3s部では周知の通り電極が表面波の反射に寄与しないため、IDT電極2、3で励起される縦1次モードSOと縦2次モードAOの変位は、それぞれ図1の下段に示すように図3の下段とは大きく異なった変位分布となる。まず、縦1次モード(SO)の変位分布は、IDT電極2、3の境、即ち電極中央での変位が減少し平坦化すると共に、振動分布がIDT電極2、3の外側方向に広がっていることがわかる。その結果、表面波とIDT電極との相互作用する範囲が広がり、発生する電荷を効率よく収集できるため1次縦モードのインピーダンスを下げるように作用する。一方、2次縦モード(AO)の変位分布は、図3の下段に示す変位分布より、変位のピークはIDT電極2、3の両外側寄りにわずかに移動しているものの、2次モードに対するインピーダンスの変化は大きくない。この結果、IDT電極2、3の互いに隣接する側にスプリット電極を配設することにより、表面波の振動変位によって生じる電荷の収集が、縦1次モード(SO)と縦2次モード(AO)とでほぼ等しくなる。即ち、1次モードの電氣的結合強度と2次モードの電氣的結合強度とがほぼ等しくなるため、縦1次モードと縦2次モードの電氣的インピーダンスはほぼ等しくなる。このため、前記二重モードSAWフィルタに適当な終端を施すことにより、通過域の特性は対称となり、挿入損失も減少することになる。

【0009】図2は、図1に示した電極パターンを36

° YカットX伝搬LiTaO₃上に形成し、IDT電極2、3はそれぞれ30対、この各30対の中IDT電極2、3の対面する最内側から順に外側に設けたスプリット電極指は各5対、反射器本数をそれぞれ450本としたときの通過域特性を示した図である。横軸は周波数(MHz)、縦軸は二重モードSAWフィルタの挿入損失(Loss)を表している。IDT2、3の対面する最内側電極指の中心間隔は $\lambda/4$ とし、中心周波数は930MHzとなるように設定した。

10 【0010】図2に示すフィルタ特性から明らかなように、図4に示す従来構成の二重モードSAWフィルタの通過域特性よりパスバンドの対称性が改善された。即ち通過域内でリップルがほぼ等リップルとなり、しかもフィルタのインピーダンスが約60%に低減され、挿入損失が0.3dB改善された。

20 【0011】尚、以上本発明を圧電基板に36° YカットX伝搬LiTaO₃を用いて説明したが、本発明はこれのみに限定されるものではなく、タンタル酸リチウム、四硼酸リチウム、ランガサイト等のいかなる圧電基板を用いた二重モードSAWフィルタにも適用できることは言うまでもない。

【0012】

【発明の効果】本発明は、以上説明したように構成したので、縦型二重モードSAWフィルタの通過域の対称性と挿入損失を改善すること可能となり、本フィルタを携帯電話機等に用いれば、通話品質を改善するという効果を奏す。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】本発明に係る二重モードSAWフィルタの電極パターン構成を示す平面図と、下段は縦1次振動モード(SO)と縦2次振動モード(AO)の変位分布を示す図である。

【図2】本発明の電極パターンを用いて試作した二重モードSAWフィルタの通過域特性を示す図である。

【図3】従来の二重モードSAWフィルタの電極構成を示す平面図と、下段は縦1次振動モード(SO)と縦2次振動モード(AO)の変位分布を示す図である。

【図4】従来の二重モードSAWフィルタの通過域特性を示す図である。

40 【図5】(a)は通常のIDT電極の構成を示す図、(b)はスプリット電極の構成を示す図である。

【符号の説明】

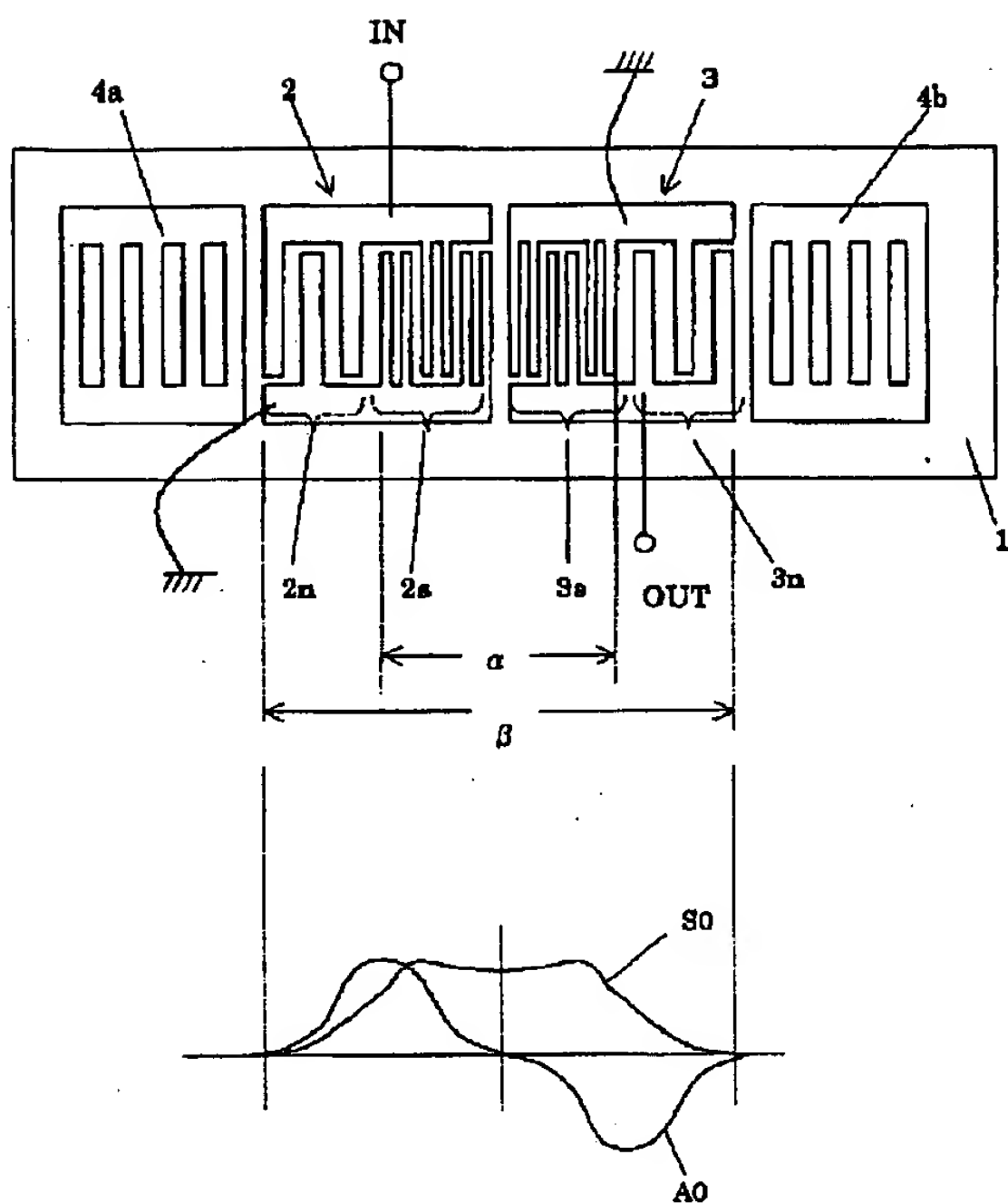
1・・・圧電基板

2、3・・・IDT電極

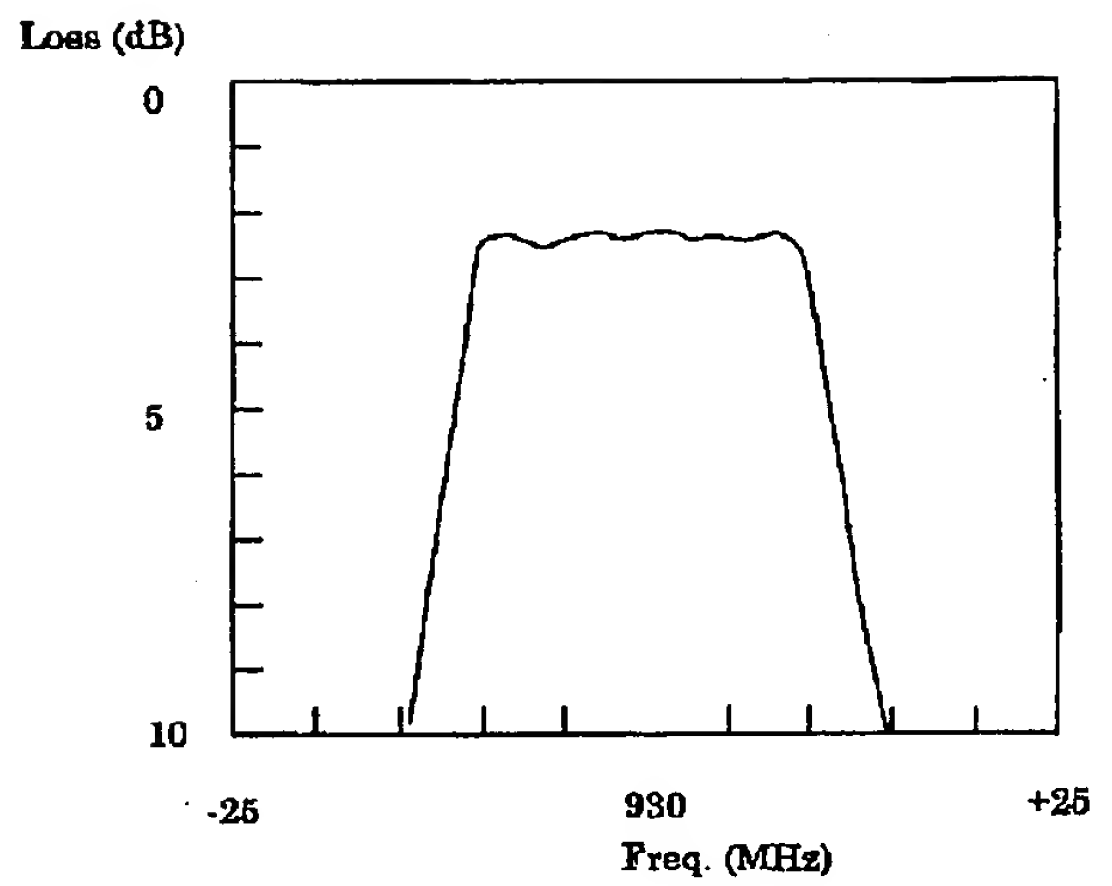
4a、4b・・・グレーティング反射器

2s、3s・・・スプリット電極

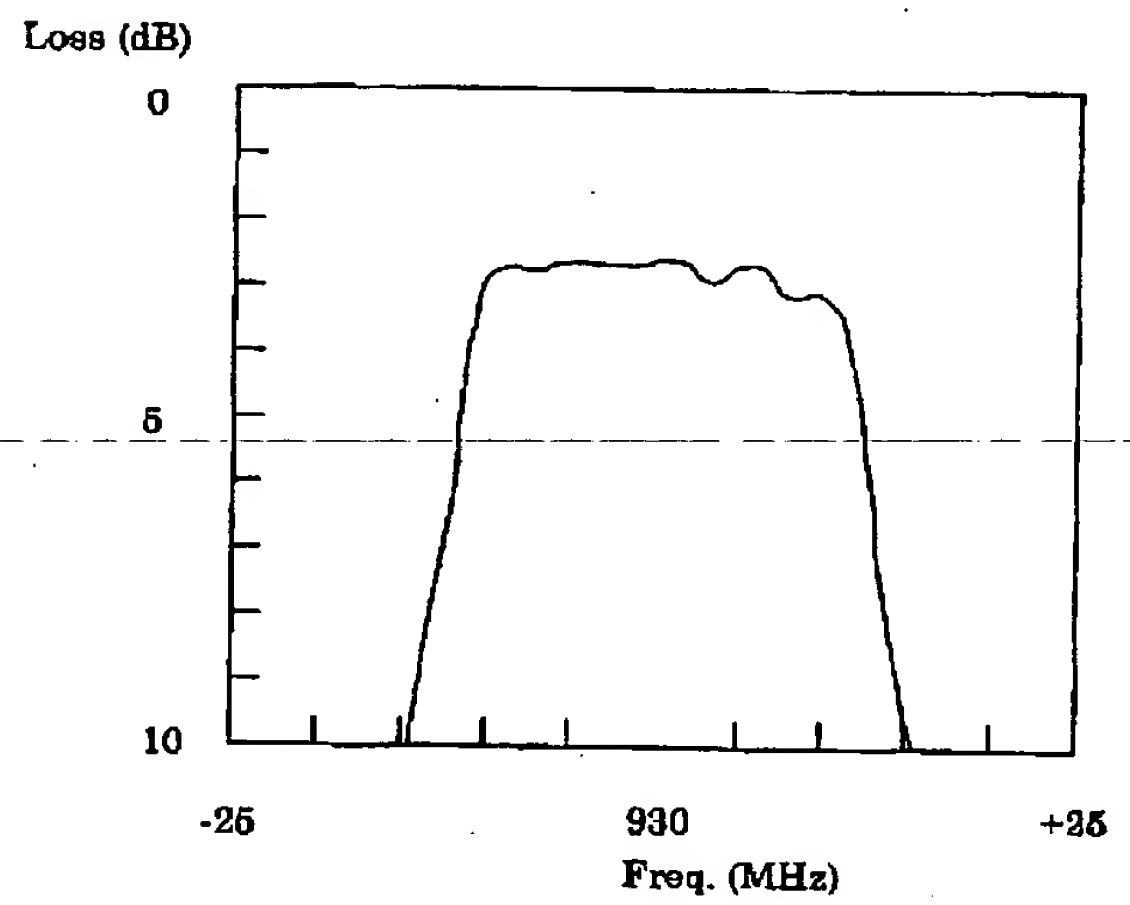
【図 1】



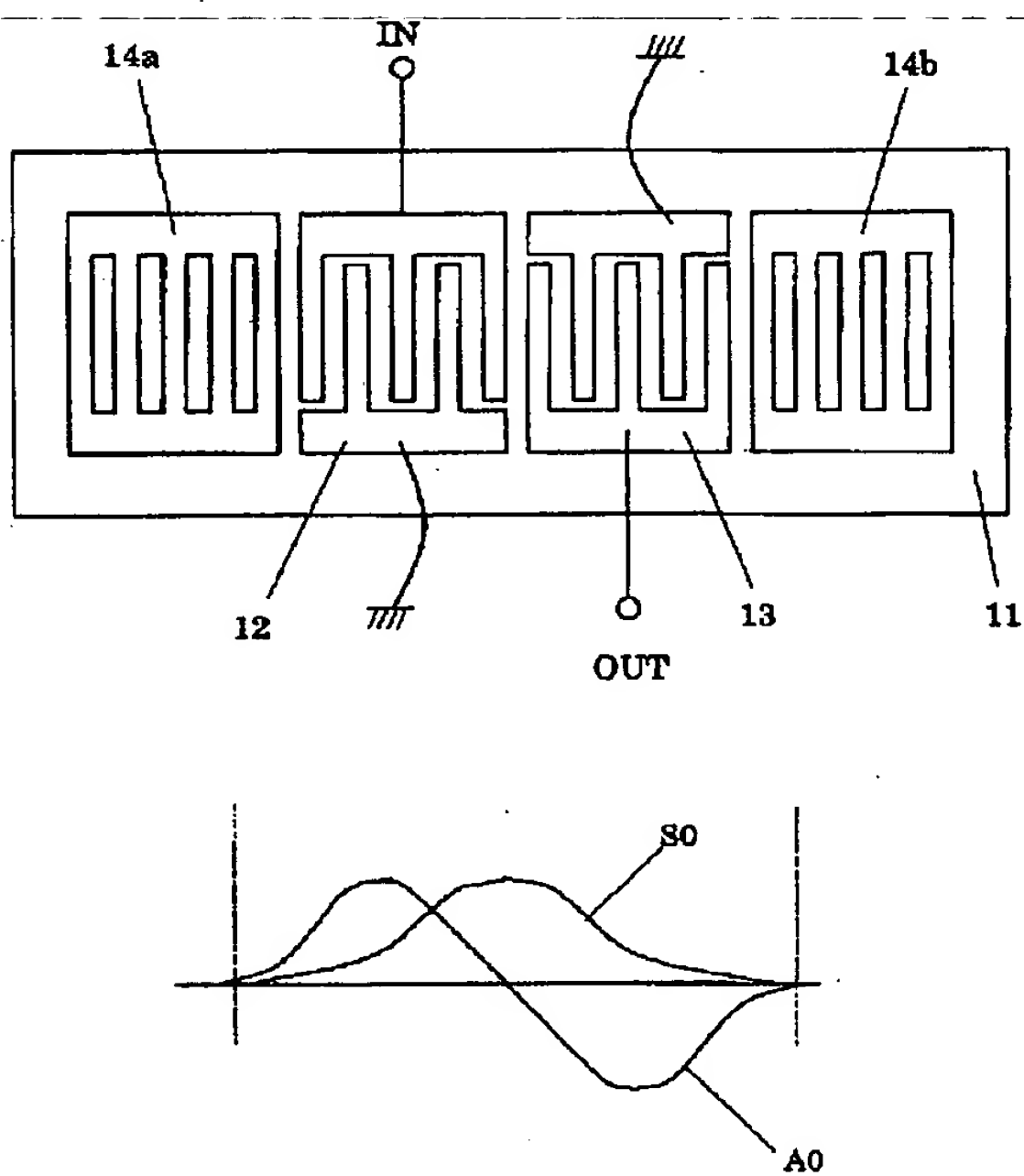
【図 2】



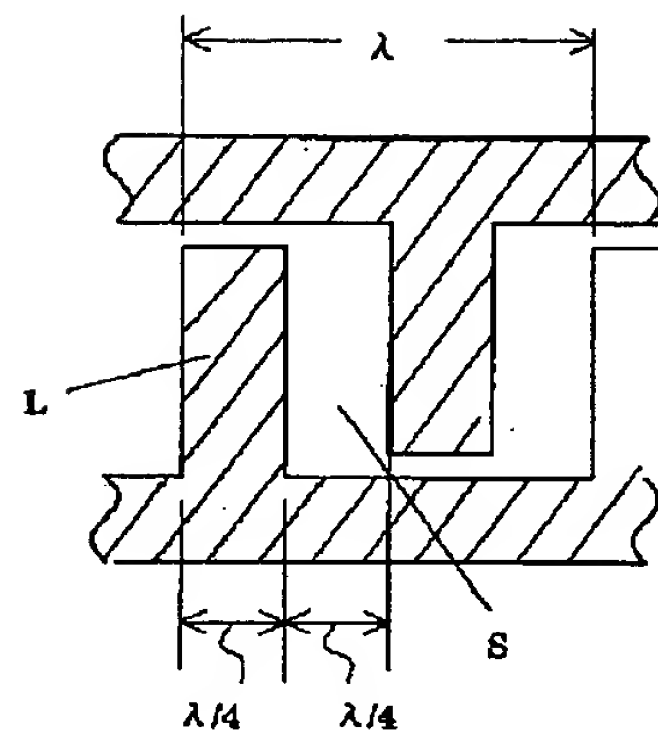
【図 4】



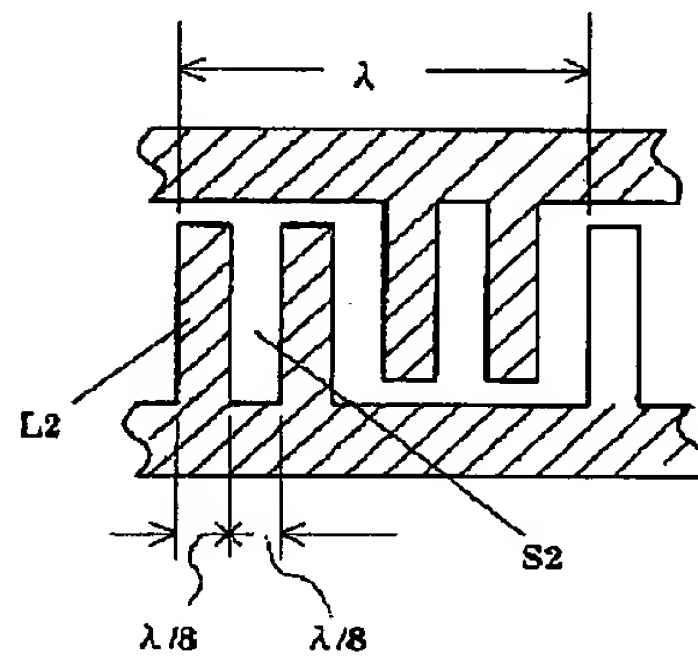
【図 3】



【図 5】



(a)



(b)